

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-172946

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1345
G02F 1/1335
G02F 1/1368
H01L 29/786

(21)Application number : 2002-120489

(71)Applicant : FUJITSU DISPLAY TECHNOLOGIES
CORP

(22)Date of filing : 23.04.2002

(72)Inventor : HOSHINO ATSUYUKI
HIROTA SHIRO
KONDO NAOTO
FUJIKAWA TETSUYA
KIHARA MASAHIRO
MISAKI KATSUNORI
DOI SEIJI
ODA TOMOSHIGE
KOMORIDA AKIRA
MATSUI AKIHIRO
SAWAZAKI MANABU
IKEDA MASAHIRO
TAKAGI TAKASHI
TANOSE TOMONORI
SAGUCHI TAKUYA
SUKENORI HIDETOMO
INOUE HIROYASU

(30)Priority

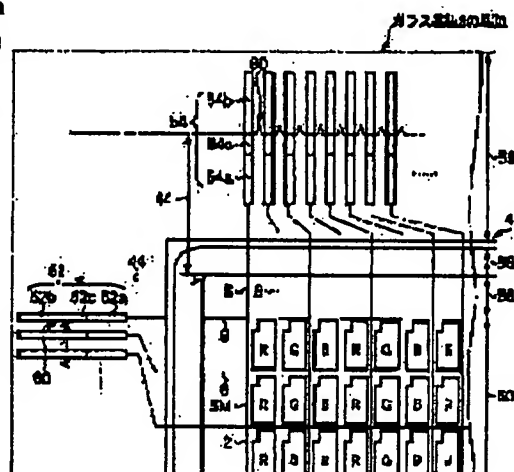
Priority number : 2001299894 Priority date : 28.09.2001 Priority country : JP

(54) SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate for a liquid crystal display of a CF-on-TFT structure on which a color filter is formed on the side of an array substrate where a switching element is formed and which has high reliability and can simplify a manufacturing process typified by a photolithographic process.

SOLUTION: The substrate is constituted to include external terminals which includes first terminal electrodes 52a which are electrically connected to gate bus lines 6 led out from a plurality of pixel regions P arranged in a matrix form on a glass substrate 3, second terminal electrodes 52b which are formed directly on the substrate 3 and formed of forming material of the pixel electrodes, and electrode coupling regions 52c for



(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-172946

(P2003-172946A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ⁸ (参考)
G 0 2 F 1/1345		G 0 2 F 1/1845	2 H 0 9 1
1/1335	5 0 5	1/1335	2 H 0 9 2
1/1368		1/1368	5 F 1 1 0
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	6 1 2 C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2002-120489 (P2002-120489)

(22) 出願日 平成14年4月23日 (2002.4.23)

(31) 優先権主張番号 特願2001-298894 (P2001-298894)

(32) 優先日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 302038002

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式
社神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 黒野 淳之

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100108187

弁理士 横山 淳一

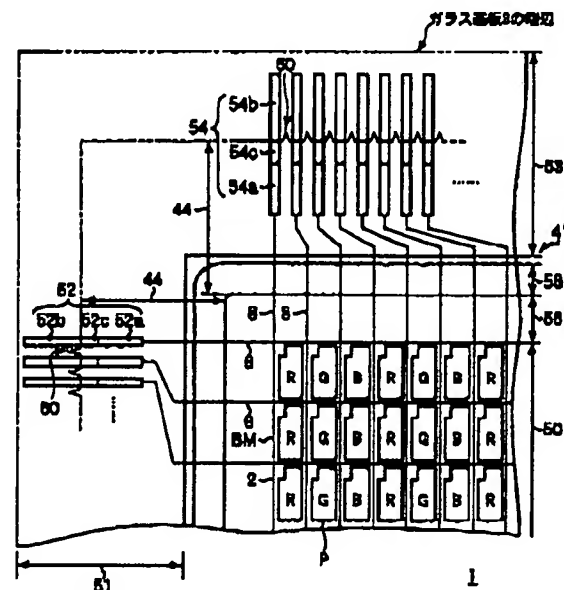
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用基板及びそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、スイッチング素子が形成されたアレ
イ基板側にカラーフィルタを形成したCF-on-TF
T構造の液晶表示装置用基板に関し、フォトリソグラ
フィ工程を代表とする製造プロセスを簡略化でき、且つ高
い信頼性を有する液晶表示装置用基板を提供することを
目的とする。

【解決手段】ガラス基板3上にマトリクス状に配列され
た複数の画素領域Pから引き出されたゲートバスライン
8に電気的に接続された第1の端子電極52aと、画素
電極の形成材料でガラス基板3上に直接形成された第2
の端子電極52bと、第1及び第2の端子電極52a、
52bを電気的に接続する電極繋ぎ換え領域52cとを
備え、外部回路とゲートバスライン8とを電気的に接続
する外部接続端子を有するように構成する。



(2)

特開2003-172948

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列された複数の画素領域に形成された画素電極と、

前記画素電極とバスラインとに接続されたスイッチング素子と、

前記バスラインに電気的に接続された第1の端子電極と、前記画素電極の形成材料で前記絶縁性基板上に形成された第2の端子電極と、前記第1及び第2の端子電極を電気的に接続する電極置き換え領域とを備え、外部回路と前記バスラインとを電気的に接続する外部接続端子とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項2】請求項1記載の液晶表示装置用基板において、

前記スイッチング素子と前記画素電極との間に形成された絶縁性樹脂材料からなるオーバーコート層をさらに有し、

前記オーバーコート層は、少なくとも前記第2の端子電極と前記絶縁性基板との間に形成されていないことを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項3】請求項2記載の液晶表示装置用基板において、

前記オーバーコート層は、前記電極置き換え領域近傍に突起を有していることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項4】対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列されてスイッチング素子と樹脂カラーフィルタ層と画素電極とがこの順に形成された複数の画素領域からなる表示領域と、

前記表示領域外周囲に前記樹脂カラーフィルタ層を積層して形成した遮光層を備えた領域と、

前記表示領域の前記樹脂カラーフィルタ層と前記画素電極との間に形成された絶縁性樹脂材料からなるオーバーコート層とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項5】対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列され、スイッチング素子が形成された複数の画素領域と、

前記スイッチング素子上方を覆って前記画素領域上に形成される少なくとも1層の樹脂カラーフィルタ層とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項6】請求項5記載の液晶表示装置用基板において、

前記複数の樹脂カラーフィルタ層のうち少なくとも1層は、基板面法線方向に見て、隣接する画素の前記スイッチング素子上を覆うように張り出した丁字状パターン又はト状（ト字状）パターンを有していることを特徴と

2

する液晶表示装置用基板。

【請求項7】対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列された複数の画素領域に形成された樹脂カラーフィルタ層と、

前記樹脂カラーフィルタ層の上層に形成された画素電極と、

前記樹脂カラーフィルタ層の下方に形成され、前記画素電極と接続された蓄積容量電極と、

10 前記蓄積容量電極に開口した第1開口パターンと、前記第1開口パターン上方で前記画素電極に開口され、前記第1開口パターンに内包される大きさの第2開口パターンと、前記樹脂カラーフィルタ層に前記第1開口パターンを内包する位置及び大きさに開口された第3開口パターンとを備えた位置ずれ確認用バーニアパターンとを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項8】対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列されて、スイッチング素子と、シリコン窒化膜と、樹脂カラーフィルタ層と、画素電極とがこの順に形成された複数の画素領域からなる表示領域と、

前記表示領域の前記樹脂カラーフィルタ層と前記画素電極との間に形成された絶縁性樹脂材料からなるオーバーコート層と、

開口面積が、前記樹脂カラーフィルタ層>前記シリコン窒化膜>前記オーバーコート層となるように前記スイッチング素子上に開口されたコンタクトホールとを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

30 【請求項9】対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列されて、スイッチング素子と、シリコン窒化膜と、樹脂カラーフィルタ層と、画素電極とがこの順に形成された複数の画素領域からなる表示領域と、

前記表示領域の前記樹脂カラーフィルタ層と前記画素電極との間に形成された絶縁性樹脂材料からなるオーバーコート層と、

開口面積が、前記オーバーコート層>前記樹脂カラーフィルタ層>前記シリコン窒化膜となるように前記スイッチング素子上に開口されたコンタクトホールとを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項10】対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列されてスイッチング素子と樹脂カラーフィルタ層と画素電極とがこの順に形成された複数の画素領域からなる表示領域と、

前記表示領域外周囲に前記樹脂カラーフィルタ層を積層して形成した遮光層と、前記画素電極の形成材料で形成され前記遮光層の前記カラーフィルタ層上層を覆う保護

50

(3)

特開2003-172948

3

膜とを備えた額縁領域とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項11】 一对の基板と、前記一对の基板間に封入された液晶とを有する液晶表示装置であって、前記基板の一方に、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板を用いることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 付記11記載の液晶表示装置において、前記液晶は、液晶分子にブレチルト角を付与するポリマーを含んでいることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置用基板及びその製造方法及びそれを用いた液晶表示装置に係り、特に、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor; TFT）等のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置に用いられる液晶表示装置用基板及びその製造方法に関する。さらに、スイッチング素子が形成されたアレイ基板側にカラーフィルタ（Color Filter; CF）を形成したCF-on-TFT構造の液晶表示装置用基板及びその製造方法及びそれを用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 TFTをスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置（Liquid Crystal Display; LCD）は、例えば、特開平6-202159号公報に開示されている。当該公報には、以下に概説するように、チャネル保護膜が形成された逆スタガ型のTFT-LCDが開示されている。

【0003】 開示されたTFT-LCDには、TFTが形成された基板のほぼ全面に無機絶縁材料からなるパッシベーション膜が形成されている。パッシベーション膜上には、透明電極材料で形成された画素電極が形成されている。画素電極は、パッシベーション膜を開口したコンタクトホールを介してTFTのソース電極に接続されている。

【0004】 ドレインバスラインに接続される外部接続端子（以下、ドレイン端子と略称する）は、 n^+ 型 $a-Si$ 層及び金属層で形成された下部電極を有している。下部電極上には、パッシベーション膜に開口されたコンタクトホールを介して、画素電極と同一材料の酸化導電膜からなる上部電極が積層されて下部電極の酸化を防止している。上部電極にドレインバスライン駆動回路の接続端子が接続されて各ドレインバスラインに所定の階調電圧が印加されるようになっている。

【0005】 また、ゲートバスラインに接続される外部接続端子（以下、ゲート端子と略称する）は、ゲート電極及びゲートバスラインと共通の層をなす金属層で形成

4

された下部電極を有している。下部電極上には、ゲート絶縁膜と共通の層をなす絶縁膜及びパッシベーション膜に開口されたコンタクトホールを介して、画素電極と同一材料の酸化導電膜からなる上部電極が積層され、下部電極の酸化を防止している。上部電極にゲートバスライン駆動回路の接続端子が接続されて各ゲートバスラインに所定のゲートパルスが順次印加されるようになっている。

【0006】 次に、上記チャネル保護膜が形成された逆スタガ型TFT-LCDの製造方法について概説する。ガラス基板等の透明絶縁性基板上に複数のゲートバスライン及びゲート端子下部電極を形成する。次に、全面に絶縁膜を形成する。なお、この絶縁膜においてゲート電極上部は特にゲート絶縁膜と称する。続いて、絶縁膜上に $a-Si$ 層を形成し、次いでチャネル保護膜を形成する。次いで、 n^+ 型 $a-Si$ 層を成膜した後、金属層を成膜し、チャネル保護膜をエッチングストップとして一括エッチングし、TFT部のゲート絶縁膜上に $a-Si$ 層の動作半導体層を形成すると共に、チャネル保護膜の両側にソース電極及びドレイン電極を形成してTFTが完成する。

【0007】 また同時に、ドレインバスラインに接続する n^+ 型 $a-Si$ 層及び金属層からなるドレイン端子下部電極を形成する。

【0008】 次いで、全面に、無機絶縁性材料である SiN 膜、 SiO_2 膜、又はこれらの複合膜からなる厚さ400nmのパッシベーション膜を成膜する。次いで、レジストを塗布した後、フォトリソグラフィ法を用いて、ソース電極、ドレイン端子下部電極、及びゲート端子下部電極上にそれぞれ開口部を持つレジストパターンを形成する。そしてこのレジストパターンをマスクとしてパッシベーション膜又はパッシベーション膜及び絶縁膜をエッチングし、コンタクトホールをそれぞれ開口する。

【0009】 次いで、全面に、スパッタ法等を用いて、厚さ100nmのITO等からなる透明導電膜を成膜する。次いで、透明導電膜を所定の形状にパターニングし、コンタクトホールを介してソース電極に接続する画素電極を形成する。また同時に、別のコンタクトホールを介してドレイン端子下部電極に接続するドレイン端子上部電極を形成し、さらに他のコンタクトホールを介してゲート端子下部電極に接続するゲート端子上部電極を形成する。

【0010】 このように上記公報の記載によれば、ゲート端子及びドレイン端子を形成する場合、ゲート端子下部電極及びドレイン端子下部電極を形成し、ゲート端子下部電極及びドレイン端子下部電極上部を覆うパッシベーション膜を成膜し、パッシベーション膜をエッチングしてコンタクトホールを開口し、コンタクトホールを介してゲート端子下部電極に接続する透明導電膜からなる

50

(4)

特開2003-172846

5

ゲート端子上部電極及び、ドレイン端子下部電極に接続する透明導電膜からなるドレイン端子上部電極を、画素電極と同時に形成するようにしている。

【0011】また、特開2000-231123号公報には、基板面法線方向に見て、画素間領域及び画素内を横切る蓄積容量バスラインを遮光する遮光膜（ブラックマトリクス：BM）上に、画素毎に形成されたカラーフィルタのエッジ部を重ねることが開示されている。

【0012】さらに、特開昭54-092022号公報には、TFTのフォトコンダクティビティによるリーク電流の発生を抑制するためにアレイ基板又は対向基板上に遮光膜を設けることが開示されている。

【0013】またさらに、アレイ基板側にカラーフィルタを形成するCF-on-TFT構造について、例えば特開昭56-140324号公報には、隣接画素間の分光特性が異なること、及び画素間でカラーフィルタを重ねて柱状スペーサを形成することが開示されている。

【0014】また、CF-on-TFT構造において、色樹脂を重ねて遮光機能を持たせたり、配線を遮光膜として用いて開口率を低くしたりすることや、遮光膜のエッジに色樹脂を重ねる構造等は公知技術である。

【0015】また、特開平01-088726号公報には、TFT上が薄く、他の領域が厚い平坦化透明絶縁膜上に画素を形成することが開示されている。

【0016】また、マトリクス状に配列された複数の画素で構成される表示領域の周辺部の額縁領域は、バックライトからの漏れ光を遮光する遮光領域として機能させる必要がある。このため、対向基板側にCFが形成されたLCDの場合には、額縁領域に樹脂CF層を積層するか、あるいは低反射Cr（クロム）膜を成膜して遮光機能を持たせるようにしている。また、CF-on-TFT構造のLCDでは、額縁領域に樹脂CFを積層させて遮光機能を持たせるようにしている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記特開平8-202153号公報に開示された無機絶縁膜のバッシンション膜に代えて、絶縁性有機樹脂材料によるオーバーコート（OC）層を用いる場合について検討する。シリコン窒化膜（SiN）等の無機絶縁膜の膜厚は一般に300～400nmと薄膜なのに対し、OC層は、膜厚が1000～3000nmと極めて厚くなる点に特徴を有している。また、OC層は、OC層を形成する樹脂の誘電率が約3あるいはそれ以下で比較的小さいため、膜厚が厚いことと併せて、TFT特性を劣化させる寄生容量を低減できるという利点を有している。

【0018】ところが一方で、OC層は、上層に形成された電極材との密着性が無機絶縁材料からなるバッシンション膜と比較して劣っており、また、膜厚が厚いため大きな段差が形成されてしまうため、上層に形成される電極材の段切れ等による導通不良の発生や、電極材

6

の残渣又は電極材の細りの発生等のエッチング不良の問題が発生し易い。さらに、OC層にコンタクトホールを開口して下層電極と電気的接続をとる場合においても、OC層の厚い樹脂層に形成するコンタクトホールの形状やホール位置と上下電極との位置関係に十分考慮する必要が生じる。

【0019】またさらに、液晶表示装置用基板に形成された配線パターンの検査工程で、樹脂CF層の膜厚が厚いために、落射光学系を備えた測定装置で樹脂CF層下層の配線パターンに焦点を合わせるのが困難であるという問題も生じている。

【0020】また、額縁領域の遮光にBM膜を用いる場合、BM膜として通常、低反射Cr膜や黒色樹脂膜が用いられるが、これらの形成工程はパネル製造のコスト高の要因になっている。樹脂CF層を重ねて遮光層にする場合には、遮光能力を高めるためにR、G、Bの3層の積層構造か、あるいは液晶層の遮光能力を併用したCF樹脂層2層構造があるが漏れ光の問題が生じる可能性がある。

【0021】また、CF-on-TFT構造において、例えば色成分として顔料を分散した樹脂をCF層に用いる場合は、顔料の無機成分が液晶層および半導体層を汚染する可能性がある点に留意する必要がある。CF-on-TFT構造によれば、対向基板側には基本的にコモン電極及び配向膜だけを形成すればよく基板簡略化が実現できるものの、従来対向電極側にあった遮光機能まで省略するため、アレイ基板上に如何に最適に遮光機能を持たせるかが重要な課題となる。

【0022】CF-on-TFT構造での遮光機能に関しては、室内灯や太陽光などの外光の入射によるTFTのフォトコンダクティビティに起因する誤動作の問題と、透過型表示装置におけるバックライトからの漏れ光による周辺額縁部のぎらつき及び画素のコントラスト低下が問題となる。表示領域周辺の額縁部に対しては、バックライトの光が強力なため、樹脂CF層を最低2色分以上積層した遮光膜が必要となることが実験の結果明らかになっている。ところが、額縁部には樹脂CF層を2層積層して表示領域の画素には各1層のCF層を形成すると、表示領域と額縁部との高さが異なってしまう、セルギャップ厚がばらついてしまうという問題が発生する。全面にOC層を形成して平坦化を図っても額縁部の積層された樹脂CF層42の高さが比較的大きいので十分な平坦化効果は得られない。

【0023】本発明の目的は、フォトリソグラフィ工程を代表とする製造プロセスを簡略化でき、且つ高い信頼性を有する液晶表示装置用基板及びその製造方法及びそれを用いた液晶表示装置を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記目的は、対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、前

(5)

特開2003-172948

7

配絶縁性基板上にマトリクス状に配列された複数の画素領域に形成された画素電極と、前記画素電極とバスラインとに接続されたスイッチング素子と、前記バスラインに電気的に接続された第1の端子電極と、前記画素電極の形成材料で前記絶縁性基板上に形成された第2の端子電極と、前記第1及び第2の端子電極を電気的に接続する電極繋ぎ換え領域とを備え、外部回路と前記バスラインとを電気的に接続する外部接続端子とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板によって達成される。

【0025】基板全面に樹脂層を形成し、当該樹脂層上に例えば透明酸化電極材等からなる電極配線等を形成すると、当該配線等の樹脂層との密着性はガラス基板上よりも劣る場合が多く、剥離を生じる場合がある。このため、樹脂層を開口して配線等をガラス基板上に直接接触させてパターニングすることにより配線等の剥離を抑制できる。また、樹脂層の開口部が直線的な形状を有する場合、段差が激しく電極配線間で透明酸化電極材等のエッチング残渣が生じてしまうことがある。これに対して、電極端子間の樹脂層の開口パターンを先端が尖った形状にすることにより、選択部の段差形状を緩和してエッチング残渣の発生を抑えることができる。

【0028】対向電極に遮光膜を持たないCF-on-TFT構造において、表示領域周辺の額縁領域は、バックライトユニットからの強烈な光漏れが問題となる。そのため、額縁領域は2色以上の色樹脂重ねによる遮光が必要である。ところが、オーバーコート(OC)層を備えた構成では、額縁領域は2層積層のCF層とOC層の積層された膜厚となり、表示領域のCF層1層とOC層の積層された膜厚よりも高くなり段差が大きくなる。これにより液晶のセル厚が変動してしまい、いわゆる額縁ムラと呼ばれる表示ムラを引き起こしてしまう。これに対応するため、額縁領域でCF樹脂を3層重ねるようにして、且つ当該領域ではOC層を形成しないようにして開口領域を設けておく。そして、ゲート絶縁膜等のエッチングに当該額縁領域を晒すことにより、CF樹脂重ね部の最上部CF層をエッチング除去して額縁領域全体の膜厚を樹脂CF層2層+ α とすることにより、表示領域との間で著しい段差を生じさせないようにすることができる。

【0027】また、額縁領域全体の膜厚を樹脂CF層2層+ α とした後、必要に応じてその上部に画素電極の形成と同一の工程で透明電極パターンによりカラーフィルタ層の露出領域を覆う。さらに、当該透明電極を対向電極(コモン電極)と同電位にすることにより、額縁領域上の液晶層を電圧無印加状態にできるため、MVA(Multi-domain Vertical Alignment)-LCD等のノーマリブラック(NB)型の表示方式においては十分な遮光が可能となる。

【0028】MVA-LCD等のNB型の表示方式では、TFTがオフのときに液晶層が外光に対する遮光機

8

能を実質的に持つため、樹脂CF層のうち最も透過率の高い緑色の樹脂CF層が1層でも遮光領域に存在すれば十分遮光機能が発作用するのでフォトコンダクティビティによるTFTの誤動作は生じない。

【0029】また近年、対向基板側の配向規制用構造物である土手の形成を省略し、対向基板とアレイ基板との間にモノマーを配合した液晶を注入した後にコモン電極と画素電極の間に電圧を印加しつつ、当該液晶にUV光を照射してモノマーを重合させ、液晶分子にブレチルト角を付与するMVA-LCDが登場している。このポリマーを用いたブレチルト角付与技術を用いたMVA-LCDの場合も、額縁領域の遮光領域表面のカラーフィルタ層の露出領域に画素電極の形成と同一の工程で透明電極パターンを形成することが望ましい。さらに、当該透明電極を対向電極あるいはコモン電極と同電位にすることにより、額縁領域の遮光領域上の液晶層を電圧無印加状態にして、当該領域の液晶分子にブレチルト角を付与しないようにできるのでNB型の表示方式において十分な遮光能力が得られる。

【0030】逆スタガ型のTFTは、NSI(チャネルエッチ)型とISI(チャネル保護膜)型の2種類の代表的構造を有しているが、何れの構造においても樹脂CF層に含まれる顔料成分による α -Si等の動作半導体層への汚染が問題となる。TFT上に直接樹脂CF層を形成する場合の汚染の問題に関し、樹脂CF層の形成材料の体積抵抗率の相違で汚染の程度が異なることが見出された。

【0031】体積抵抗率が小さい材料は電荷を蓄積し焼き付きを生じさせる。従って体積抵抗率はできるだけ大きいCF材が好ましい。さらには、SiN等の無機絶縁膜をTFT上に層間絶縁膜として設けることが好ましい。この場合、従来のLCDに用いられているゲート絶縁膜や保護膜等の300~400nmの膜厚に比べて極めて薄い膜厚、例えば、膜厚10~150nm程度でよく、好適には50~120nm程度がよい。

【0032】CF-on-TFT構造においては、従来の数十~数百nm程度の段差ではなく、数千nmの段差が形成されるOC層が存在することにより、落射光学系の検査装置でのフォーカス不良が生じたり、CF樹脂の存在によりパターンの識別不良が生じたりしている。

【0033】これらの問題に対して、例えば、蓄積容量電極に開口パターンを設け、さらにその上層のCF層にも同様の開口パターンを設けることで、オートフォーカスの障害となるCF層による落射光の吸収をなくすることができ、また、蓄積容量電極の開口パターンと画素電極に開口した開口パターンとの重ね合さを測定できるようになる。

【0034】TFTのソース電極と画素電極の電気的接続をとるコンタクトホール形状については、ソース電極上に存在するCF層、SiN層、OC層のコンタクト

50

(6)

特開2003-172946

9

ホール径の関係を、CF層>SiN層>OC層とすることにより、OC層でCF樹脂を上下から覆う構造が可能となり、樹脂CF層内の顔料などによる液晶あるいはTFTへの汚染の影響を排除することができる。

【0035】また、CF樹脂の体積抵抗率が大きく汚染等の問題がない場合は、画素電極の段切れを防止することを目的として、コンタクトホール径をOC層>CF層>SiN層とすることが好ましい。

【0036】OC層やCF層は有機樹脂からなり、その熱膨張係数はガラスより1桁小さい。また、熱膨張率は画素電極に用いられる透明酸化導電膜に対しても1桁異なるため、熱ストレスにより画素電極にクラックが入ることがあった。

【0037】熱膨張率が異なることに起因するクラックは、段差部であるコンタクトホールに発生しやすいため、ストレスを緩和できるコンタクトホール構造が必要となる。

【0038】コンタクトホールでのクラックを減少させるには、画素電極エッジとコンタクトホールの距離を十分とることが必要であり、好ましくは8μm以上必要である。この距離は樹脂膜の膜厚とも相関を有している。

【0039】樹脂膜とコンタクトホールの位置関係は重要であり、OC層の膜厚と画素端部の距離の関係を2.5倍以上にすること、コンタクトホール端のテーパ部の距離を膜厚の1.5倍以上あるいは、角度を45°以下とすることによりクラックの発生を抑制することができる。

【0040】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法及びそれを用いた液晶表示装置について図1乃至図45及び図50を用いて説明する。まず、本実施の形態による液晶表示装置の概略の構成について図1を用いて説明する。本実施の形態による液晶表示装置は、TFT2等が形成されたTFT基板（アレイ基板）1とコモン電極等が形成された対向基板4とを対向させて貼り合わせ、その間に液晶を封入した構造を有している。TFT基板1は、TFT2形成面側に例えば顔料分散型の樹脂CF層が形成され、その上層に絶縁性有機樹脂材料からなるOC層が形成されたCF-on-TFT構造を有している。

【0041】図2は、TFT基板1上に形成された素子の等価回路を示している。TFT基板1上には、図中左右方向に延びるゲートバスライン6が互いに平行に複数形成され、それらにほぼ直角に交差して図中上下方向に延びるドレインバスライン8が互いに平行に複数形成されている。複数のゲートバスライン6とドレインバスライン8とで囲まれた各領域が画素領域となる。各画素領域にはTFT2と画素電極10が形成されている。各TFT2のドレイン電極は隣接するドレインバスライン8に接続され、ゲート電極は隣接するゲートバスライン6

10

に接続され、ソース電極は画素電極10に接続されている。各画素領域のほぼ中央には、ゲートバスライン6と平行に蓄積容量バスライン12が形成されている。これらのTFT2や画素電極10、各バスライン6、8、12は、フォトリソグラフィ工程で形成され、「成膜→レジスト塗布→露光→現像→エッチング→レジスト剥離」という一連の半導体プロセスを繰り返して形成される。

【0042】図1に戻り、液晶を封止して対向基板4と対向配置されたTFT基板1には、複数のゲートバスライン6を駆動するドライバICが実装されたゲートバスライン駆動回路14と、複数のドレインバスライン8を駆動するドライバICが実装されたドレインバスライン駆動回路16とが設けられている。これらの駆動回路14、16は、制御回路18から出力された所定の信号に基づいて、走査信号やデータ信号を所定のゲートバスライン6あるいはドレインバスライン8に出力するようになっている。TFT基板1の素子形成面と反対側の基板面には偏光板20が配置され、偏光板20のTFT基板1と反対側の面にはバックライトユニット22が取り付けられている。対向基板4のコモン電極形成面と反対側の面には、偏光板20とクロスニコルに配置された偏光板24が貼り付けられている。

【0043】次に、本実施形態による液晶表示装置用基板としてのTFT基板1の構成について図3乃至図11及び図50を用いて説明する。図3はガラス基板3上の1画素を液晶層側から見た状態を示している。図4は、図3のA-A線で切断した断面を示している。図5は、TFT基板1を液晶層側から見た状態であって額縁領域近傍の構成を示している。図6は、ガラス基板3上のゲート端子近傍の構成を示している。図7及び図8は、図6のC-C線及びD-D線で切断した断面を示している。図9は、ガラス基板3上のドレイン端子近傍の構成を示している。図10及び図11は、図9のE-E線及びF-F線で切断した断面を示している。図50は、図5に示す額縁領域50近傍の断面構成を示しており、ゲートバスライン6又はドレインバスライン8のいずれかの延伸方向に沿う断面を示している。

【0044】まず、図9及び図4に示すように、透明絶縁性基板としてのガラス基板3上には図中左右方向に延びる複数のゲートバスライン6（図3では1本のみ図示している）が形成されている。またガラス基板3上には、ゲートバスライン6と絶縁膜（ゲートバスライン6直上では「ゲート絶縁膜」ということにする）32を介して交差して図3上下方向に延びる複数のドレインバスライン8（図3では2本のみ図示している）が形成されている。これらゲートバスライン6とドレインバスライン8とで固定される領域が画素領域となる。そして、各ゲートバスライン6とドレインバスライン8との交差位置近傍にTFT2が形成されている。図3及び図4に示すように、上部金属層82及びオーミックコンタクト層

(7)

特開2003-172846

11

36からなるTFT2のドレイン電極26は、図3中左側のドレインバスライン8から引き出されて、その端部がゲートバスライン8上に形成されたチャネル保護膜28上の一側端側に位置するように形成されている。上部金属層62及びオーミックコンタクト層36からなるソース電極30は、ドレイン電極26に対向するようにチャネル保護膜28上の上側端側に形成されている。このような構成においてチャネル保護膜28直下のゲートバスライン8領域がTFT2のゲート電極として機能するようになっている。図4に示すように、ゲートバスライン8上にはゲート絶縁膜32が形成され、ゲート絶縁膜32と上層のチャネル保護膜28との間にはチャネルを構成する例えばアモルファスシリコン(a-Si)からなる動作半導体層34が形成されている。動作半導体層34は、ドレイン/ソース電極26、30の例えばn⁺型a-Si層のオーミックコンタクト層38と接続されている。

【0045】また、図3に示すように、画素領域ほぼ中央を左右に延びる蓄積容量バスライン12が形成されている。画素領域内の蓄積容量バスライン12の上層には絶縁膜32を介して蓄積容量電極38が形成されている。

【0046】図4に示すTFT2上層及び不図示の蓄積容量電極38上層を含む画素領域全面には画素毎に所定の樹脂CF層42R(赤)、42G(緑)、42B(青)が形成されている。

【0047】画素領域の樹脂CF層42R、42G、42B上にはOC層44が形成されている。各画素のOC層44上には、透明酸化電極材をパターニングして画素電極10が形成されている。画素電極10は、OC層44及び、樹脂CF層42R、42G、42Bのいずれかを開口して形成されたコンタクトホール48を介してソース電極30と電気的に接続されている。同様に画素電極10は、OC層44及び、樹脂CF層42R、42G、42Bのいずれかを開口して形成されたコンタクトホール48を介して蓄積容量電極38と電気的に接続されている。

【0048】次に、図5及び図50を用いてTFT基板1の額縁領域近傍の構造について説明する。なお図5において、各構成要素を明確に表示するため、表示領域50や額縁領域56、及びゲート端子/ドレイン端子の形成領域51、53等の寸法の比率は実際とは異なっている。図5に示すように、TFT基板1は、マトリクス状に配置された複数の画素領域Pが形成され、各画素領域P内にはTFT2が形成されている。複数の画素領域Pで画像の表示領域50が構成されている。各ゲートバスライン6は、TFT基板1の外周囲のゲート端子形成領域51に形成された複数のゲート端子52にそれぞれ接続されて、外部に設けられたゲートバスライン駆動回路14(図1参照)に接続されるようになっている。

12

【0048】同様に、各ドレインバスライン8は、TFT基板1の外周囲のドレイン端子形成領域53に形成された複数のドレイン端子54にそれぞれ接続されて、外部に設けられたドレインバスライン駆動回路16(図1参照)に接続されるようになっている。

【0050】図5において、符号4'は、TFT基板1と対向基板4とを貼り合せた際の、対向基板4のエッジ位置を示している。エッジ4'は、TFT基板1端部よりほぼゲート端子/ドレイン端子の形成領域分だけ内方に位置するようになっている。表示領域50内の各画素領域Pの周辺部は樹脂CF層42が少なくとも1層形成されており透光層(BM)として機能するようになっている。BM層は、表示領域50内の複数の画素領域Pをそれぞれ固定してコントラストを稼ぐためと、TFT2を透光して光リーク電流の発生を防止させるために用いられる。

【0051】図50に示すように、表示領域50の外周囲の額縁領域56には、バックライトユニット22(図1参照)からの表示領域50外周囲の不要光を透光するために、樹脂CF層42R、42G、42Bのうち、少なくともいずれか2層を積層して形成されたBM層が設けられている。図50に示す例では、樹脂CF層42R及び42Gがこの順に積層されて、さらに、樹脂CF層42Bの薄い層が積層されている。また、TFT基板1を対向基板4と貼り合わせるために、光硬化性樹脂からなるメインシール(シール剤)58がTFT基板1の額縁領域周囲に形成されている。

【0052】OC層44は、額縁領域56には形成されておらず、図5に示す表示領域50及び、メインシール58、ゲート端子/ドレイン端子の形成領域51、53内の両矢印44で示す領域に形成されている。

【0053】額縁領域56のOC層44が形成されていない領域には、樹脂CF層42による液晶の汚染を防止するために、画素電極10に用いる例えばITO等の透明導電膜材料で保護膜70が形成されている。導電性を有する保護膜70は、両基板を貼り合わせた際には、不図示の対向基板4のコモン電極に接続されるようになっている。なお、コモン電極は両基板の貼り合わせ時では蓄積容量バスライン12とは電気的に分離されているか、あるいは少なくとも高抵抗状態で接続されている。対向基板4のコモン電極とTFT基板1の蓄積容量バスライン12とは、ゲートバスライン駆動回路14とドレインバスライン駆動回路16とが実装されることによりトランスファを介して同電位に保たれるようになっている。

【0054】次に、ゲート端子52の構成について、図6乃至図8を用いて説明する。図6は、図5に示した複数のゲート端子52のうちの2つを拡大して示している。図5及び図8において、ゲート端子52は、第1の端子電極52aと第2の端子電極52bとを有してい

(8)

特開2003-172948

13

る。また、両電極52a、52bを電氣的に接続する電極繋ぎ換え領域52cが設けられている。第1の端子電極52aは、ゲートバスライン8の形成と同時にゲートバスライン8の形成材料で形成されている。一方、第2の端子電極52bは、OC層44上に形成される画素電極10の形成と同時に画素電極10の形成材料で形成されている。

【0055】図6及び図6のD-D線での断面を表す図8に示すように、電極繋ぎ換え領域52cでOC層44は開口されており、さらに、下層のゲート絶縁膜32も開口されて、第1の端子電極52a表面が露出している。また、隣接するゲート端子52間のOC層44は、電極繋ぎ換え領域52c側の第1の端子電極52a端面にはほぼ一致する端面を有している。さらに、OC層44は、当該端面のほぼ中央部から突出して、ガラス基板3の基板面に平行な断面形状が例えば鋭角の頂角を有する三角形形状に形成された突起80を有している。

【0056】図8に示すように、電極繋ぎ換え領域52cにおいて、第1の端子電極52a直上に第2の端子電極52bが形成されて、両電極52a、52bが電氣的に接続されている。このような構成により、OC層44はゲート端子形成領域51内の第2の端子電極52bの形成領域上に存在しないため、図8のC-C線での断面を表す図7に示すように、第2の端子電極52bは、電極繋ぎ換え領域52cからガラス基板3端辺に向かう方向でガラス基板3上に直接形成されている。

【0057】以上はゲート端子形成領域51について説明したが、ドレイン端子形成領域53もほぼ同様の構造を有している。次に、ドレイン端子54の構成について、図9乃至図11を用いて説明する。図9は、図5に示した複数のドレイン端子54のうちの2つを拡大して示している。図5及び図9において、ドレイン端子54は、第1の端子電極54aと第2の端子電極54bとを有している。また、両電極54a、54bを電氣的に接続する電極繋ぎ換え領域54cが設けられている。第1の端子電極54aは、ドレインバスライン8の形成と同時にドレインバスライン8の形成材料で形成されている。一方、第2の端子電極54bは、OC層44上に形成される画素電極10の形成と同時に画素電極10の形成材料で形成されている。

【0058】図9及び図9のF-F線での断面を表す図11に示すように、電極繋ぎ換え領域54cでのOC層44は開口されており、第1の端子電極54a表面が露出している。また、隣接するドレイン端子54間のOC層44は、電極繋ぎ換え領域54c側の第1の端子電極54a端面にはほぼ一致する端面を有している。さらに、OC層44は、当該端面のほぼ中央部から突出して、ガラス基板3の基板面に平行な断面形状が例えば鋭角の頂角を有する三角形形状に形成された突起80を有している。

14

【0059】図11に示すように、電極繋ぎ換え領域54cにおいて、第1の端子電極54a直上に第2の端子電極54bが形成されて、両電極54a、54bが電氣的に接続されている。このような構成により、OC層44はドレイン端子形成領域53内の第2の端子電極54bの形成領域上に存在しないため、図9のE-E線での断面を表す図10に示すように、第2の端子電極54bは、電極繋ぎ換え領域54cからガラス基板3端辺に向かう方向でガラス基板3上に直接形成されている。

【0060】なお、上記構成のドレイン端子54の構造に限らず、例えば、ゲートバスライン8形成材料を用いてゲート端子52の形成と同時にドレイン端子形成領域53にゲート端子52と同層の配線層を含むドレイン端子54を形成してもよい。この場合には電極繋ぎ換え領域が2箇所になり、例えば、ドレインバスライン8と同層金属で形成されてドレインバスライン8から延びる配線と、当該配線端部に第1の電極繋ぎ換え領域で接続されてその先に延びる画素電極10の形成材料で形成された配線とで第1の端子電極54aが構成される。そして、第2の電極繋ぎ換え領域から最先端部に向かって、第1の端子電極54aから延びる画素電極10の形成材料がゲートバスライン8形成材料で形成された端子電極上表面に積層された第2の端子電極54bが形成される構成となる。

【0061】次に、図1乃至図11及び図50に示した液晶表示装置の製造方法について図12乃至図45を用いて説明する。なお、図12乃至図45において、図1乃至図11及び図50に示した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付している。ここで、図12乃至図45のうち、図12乃至図18は、図3のA-A線で切断したTFT形成領域の製造工程断面図である。また、図19乃至図25は、図3のB-B線で切断した蓄積容量形成領域であってコンタクトホール48を通る領域の製造工程断面図である。また、図26乃至図29は図6のC-C線で切断したゲート端子52の第2の端子電極52bの領域の製造工程断面図である。図30乃至図34は、図6のD-D線で切断したゲート端子52の電極繋ぎ換え領域52cの製造工程断面図である。また、図35乃至図38は、図9のE-E線で切断したドレイン端子54の第2の端子電極54bの製造工程断面図である。図39乃至図43は図9のF-F線で切断したドレイン端子54電極繋ぎ換え領域54の製造工程断面図である。

【0062】さて、透明絶縁性基板としてのガラス基板3上に直接、または必要に応じてSiO₂等の保護膜を形成した後、例えばAl（アルミニウム）合金を膜厚例えば130nm、MoN（窒化モリブデン）を膜厚例えば70nm、およびMo（モリブデン）を膜厚例えば15nmでこの順にスパッタリングにより全面に成膜し、厚さ約215nmの金属層を形成する。Al合金として

(9)

特開2003-172846

15

は、AlにNd（ネオジミウム）、Si（ケイ素）、Cu（銅）、Ti（チタン）、W（タングステン）、Ta（タンタル）、Sc（スカンジウム）等を1つまたは複数含む材料を用いることができる。

【0063】次いで、全面にレジスト層を形成してから第1のマスク（フォトリソマスクあるいはレチクル、以下マスクという）を用いて露光してレジストマスクを形成し、燐酸系エッチャントを用いたウェットエッチングにより、ゲートバスライン6（図12参照）及び蓄積容量バスライン12（図19参照）、並びにゲート端子52の第1の端子電極52a（図28参照）を形成する。

【0064】次いで、例えばシリコン窒化膜（SiN）をプラズマCVD法により約400nmの厚さで基板全面に成膜してゲート絶縁膜（成膜の部位により層間絶縁膜；以下、成膜部位によりゲート絶縁膜又は絶縁膜という）32を形成する。次に、動作半導体層34を形成するための例えばアモルファスシリコン（a-Si）層34'をプラズマCVD法により約30nmの厚さで基板全面に成膜する。さらに、チャネル保護膜（エッチングストップ）28を形成するための例えばシリコン窒化膜（SiN）28'をプラズマCVD法により約120nmの膜厚で全面に形成する（図12、図19、図26、図30、図35、及び図39参照）。

【0065】次に、スピンコート等により全面にフォトリソレジスト（図示せず）を塗布した後、ゲートバスライン6及び蓄積容量バスライン12をマスクとして、透明ガラス基板3に対して背面露光を行う。露光された領域のレジスト層を溶解することにより、ゲートバスライン6及び蓄積容量バスライン12並びにゲート端子52の第1の端子電極52a上に自己整合的にレジストパターン（図示せず）が形成される。このレジストパターンに対してさらに順方向から第2のマスクを用いて露光することにより、チャネル保護膜28の形成領域上のみにレジスト層が残存するレジストパターンが形成される。これをエッチングマスクとしてシリコン窒化膜28'に対してフッ素系ガスを用いたドライエッチングを施すことによりチャネル保護膜28が形成される（図13、図20、図27、図31、図38、及び図40参照）。

【0066】次に、希フッ酸を用いてアモルファスシリコン層34'表面を洗浄（自然酸化膜の除去）した後、速やかに、図14、図21、図28、図32、図37、及び図41に示すように、オーミックコンタクト層38を形成するための例えばn型a-Si層36'をプラズマCVD法により約30nmの厚さに透明ガラス基板3全面に形成する。次いで、ドレイン電極26、ソース電極30、蓄積容量電極38、ドレインバスライン8、及びドレイン端子54の第1の端子電極54aを形成するための例えばTi/Al/Tiからなる金属層82をスパッタリングによりそれぞれ20/75/40nmの厚さに成膜する。金属層82は、Ti/Al/Ti等の

16

複合膜以外にも、例えば、Cr（クロム）、Mo（モリブデン）、Ta（タンタル）、Ti（チタン）、Al（アルミニウム）等の単体あるいはそれらの複合膜を用いることができる。

【0067】次に、基板全面にフォトリソレジスト層（図示せず）を形成し、第3のマスクを用いてレジストを露光した後現像してレジスト層をパターンニングする。パターンニングされたレジスト層をエッチングマスク（図示せず）として、金属層82、n型a-Si層36'、アモルファスシリコン層34'に対して塩素系ガスを用いたドライエッチングを施して、図15、図22、図29、図33、図38、及び図42に示すように、ドレインバスライン8、ドレイン端子54の第1の端子電極54a、ドレイン電極26、ソース電極30、蓄積容量電極38、及びオーミック層36並びに動作半導体層34を形成する。このエッチング処理において、チャネル保護膜28はエッチングストップとして機能するので、その下層のアモルファスシリコン層34'はエッチングされずに残存して所望の動作半導体層34が形成される。

【0068】以上の工程が終了すると、図42に示すように、ドレイン端子54には、アモルファスシリコン層34'、n型a-Si層36'、金属層82がこの順に積層された第1の端子電極54aが形成される。また、図15に示すように、ゲートバスライン8上にゲート絶縁膜32を介して動作半導体層34が形成され、動作半導体層34上にチャネル保護膜28、及びドレイン電極26、ソース電極30を備えたTFT構造の原型が形成される。ドレイン電極26及びソース電極30は、オーミックコンタクト層38、金属層82がこの順に積層された構造として形成される。また、図22に示すように、蓄積容量バスライン12上に絶縁膜32を介してアモルファスシリコン層34'が形成され、その上にn型a-Si層36'、金属層82がこの順に積層された蓄積容量電極38が形成されている。

【0069】次に、R、G、Bそれぞれの画素領域Pに対して、樹脂CF層42R、42G、42Bをそれぞれ形成する。各樹脂CF層42R、42G、42Bは、図5の画素領域Pに示すように、上下方向に同一色になるようにストライプ状に形成される。

【0070】まず、例えば、赤色（R）の顔料を分散させたアクリル系ネガ型感光性樹脂をスピンコートやスリットコート等を用いてガラス基板3全面に例えば膜厚170nmに塗布する。次いで、大型マスクを用いた近接露光（プロキシミティ露光）により所定の複数列の画素領域Pにストライプ状に樹脂が残るようにパターンを露光する。次いで、KOHなどのアルカリ現像液を用いて現像することにより赤色樹脂CF層42Rが形成される。これにより、当該赤色画素領域Pに対して赤色の分光特性が付与されると共に、外光のTFT2への入射を阻害する遮光機能を付加することができる（図18及び

(10)

特開2003-172946

17

図23参照)。

【0071】上記と同様にして、青色(B)の顔料を分散させたアクリル系ネガ型感光性樹脂を塗布してパターンニングし、赤色樹脂CF層42Rの隣接の画素領域Pにストライプ状の青色樹脂CF層42Bを形成する。これにより当該青色画素領域Pに対して青色の分光特性が付与されると共に、外光のTFT2への入射を阻害する遮光機能が付加される。

【0072】さらに、緑色(B)の顔料を分散させたアクリル系ネガ型感光性樹脂を塗布してパターンニングし、赤色樹脂CF層42R、及び青色樹脂CF層52Bに隣接する画素領域Pにストライプ状の緑色樹脂CF層42Gを形成する。これにより当該緑色画素領域Pに対して緑色の分光特性が付与されると共に、外光のTFT2への入射を阻害する遮光機能が付加される。

【0073】樹脂CF層42R、42G、42Bは、図5及び図50に示す表示領域50内およびメインシール内側の額縁領域56に形成される。額縁領域56には樹脂CF層42R、42G、42Bの3層が積層されている。

【0074】上記工程では、各画素領域Pに対して樹脂CF層42R、42G、42Bのいずれか1層形成するようにしているが、例えば、図44に示すような積層構造を採用することが好ましい。図44は、樹脂CF層42R、42G、42Bが形成された複数の画素領域Pをガラス基板3の基板面法線方向に見た状態を示している。図44第(A)行に例示する樹脂CF層42は、右隣りの画素のTFT2上を覆うように張り出したト状(ト字状)パターンを有している。これにより各画素領域PのTFT2上は樹脂CF層の2層積層構造になるため、より遮光能力を向上させることができる。

【0075】図44第(B)行の例示は、最も可視光透過率が高い緑色の樹脂CF層42Gが、右隣りの画素のTFT2上を覆うように張り出したT字状(あるいは十字状)パターンを有している。これにより赤色及び青色の画素領域PのTFT2上は緑色の樹脂CF層42Gが重なった2層積層構造になるため、より遮光能力を向上させることができる。

【0076】図44第(C)行の例示は、最も可視光透過率が高い緑色の樹脂CF層42Gが、TFT2上を覆うよう行方向全体に張り出したパターンを有している。これにより赤色及び青色の画素領域PのTFT2上は緑色の樹脂CF層42Gが重なった2層積層構造になるため、より遮光能力を向上させることができる。

【0077】遮光機能に関し、NB(ノーマリブラック)モードのLCDでは外光の問題はあまり重要でなく、画素とバスラインとを重ねなくても画素配線間は電界が印加されないため黒表示となるので、コントラストの低下はほとんど生じない。しかしながら、TFT2上方はフォトコンダクティビティの影響を防ぐため最低限

18

の遮光が必要となる。実験の結果R、G、Bの三色を樹脂CF層42で実現する場合、最も可視光透過率の高いG(緑)の樹脂CF層42Gであっても1層のみで十分にフォトコンダクティビティに対する遮光効果があることが判明している。

【0078】従って、最も可視光透過率が高い緑色の樹脂CF層42Gで隣接画素に張り出したト状(ト字状)パターンやT字状あるいは十字状パターンを形成し、当該パターンの上下層には他の樹脂CF層42Rや42Bを形成しない樹脂CF層42Gだけの単層構成の遮光層にすることもできる。この場合の遮光用樹脂CF層42G単層パターンは、基板面法線方向に見て、ゲートバスライン6近傍必要領域だけを覆い、画素領域内の樹脂CF層42Rや42Bの形成領域を侵食しないように形成することが望ましい。以上に鑑み遮光機能を満たすべくTFT2上を選択的に樹脂CF層42により遮光すればよい。

【0079】このような樹脂CF層の積層構造における色樹脂の形成順序は任意であり、本例ではR、G、Bの順に形成している。しかしながら、樹脂CFが液晶層やTFT2に対して汚染等の悪影響を及ぼす可能性を考慮する必要があり、この観点からTFT2に直接接する樹脂CF層には、樹脂CF層42R、42G、42Bのうち最も体積抵抗の大きい材料で形成されて樹脂CF層を用いることが望ましい。望ましい抵抗率としては $10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、好適には $2.0 \times 10^{15} \sim 2.2 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である。

【0080】樹脂CF層42R、42G、42Bが形成されたら、続いて、TFT2のソース電極30上層の樹脂CF層42R、42G、42Bにコンタクトホール46を開孔する(図16参照)。同様に、蓄積容量電極38上の樹脂CF層42R、42G、42Bにコンタクトホール48を開孔する(図23参照)。

【0081】次に、図17及び図24に示すようにOC層44を形成する。樹脂CF層の形成と同様にして、OC樹脂をスピンコートやスリットコート等を用いてガラス基板3上全面に塗布し、140℃以下の温度で加熱処理する。使用するOC樹脂は、ネガ型の感光性を有するアクリル系樹脂である。次いで、大型マスクを用いて近接露光し、KOHなどのアルカリ現像液を用いて現像することによりOC層44が形成される。

【0082】パターンニングされたOC層44は、図34に示すように、ゲート端子端子形成領域51の電極繋ぎ換え領域52cで開口されており、底部に絶縁膜32が露出している。

【0083】また、OC層44は、隣接するゲート端子52間において、電極繋ぎ換え領域52c側の第1の端子電極52a端面にはほぼ一致するように端面が形成されている。さらに、当該OC層44端面のほぼ中央部から突出して、ガラス基板3の基板面に平行な断面形状が例

10

20

30

40

50

(11)

特開2003-172948

19

例えば鋭角の頂角を有する三角形形状にパターニングされた突起60が形成される。

【0084】同様に、ドレイン端子形成領域53のOC層44は、図43に示すように、電極繋ぎ換え領域54cで開口されており、第1の端子電極54a表面が露出している。

【0085】また、OC層44は、隣接するドレイン端子54間において、電極繋ぎ換え領域54c側の第1の端子電極54a端面にほぼ一致するように端面が形成されている。さらに、当該OC層44端面のほぼ中央部から突出して、ガラス基板3の基板面に平行な断面形状が例えば鋭角の頂角を有する三角形形状にパターニングされた突起60が形成されている。

【0086】突起60は、OC層44をマスクとしたエッチングプロセスにおいて、ゲート端子52間やドレイン端子54間のように、上部配線となる第2の端子電極52b、54bのパターニングにおいてそれらの残渣が短絡不良となるような場合において有効に機能する。OC層44をマスクとする場合だけでなくポジ/ネガ型何れのレジストのレジストパターンをマスクとしたエッチングプロセスにおいて、突起60の形状効果により先端部ほど段差形状が緩和されるため、上部配線の残渣発生を抑制するのに突起60は効果を発揮する。

【0087】さらに、OC層44のパターニングで額縁領域56上のOC層44は剥離除去されており、額縁領域56にはOC層44は存在しない(図50参照)。表示領域外周部の額縁領域56に対しては、バックライトユニット22からの光が強力なため、樹脂CF層42の積層により最低2色以上での遮光が必要であることが実験の結果から明らかとなっている。このため、額縁領域56に積層構造の樹脂CF層42を形成して、さらにOC層44を積層してしまうと表示領域50と額縁領域56の高さが異なってしまう液晶のセル厚に影響が生じてしまうという問題が発生する。

【0088】従って、基本的に樹脂CF層42が1層の表示領域50と2層以上の額縁領域との高さを同じにするためには、表示領域50の樹脂CF層42+OC層44に対して、額縁領域56を樹脂CF層42の2層構造あるいはそれより少し高い程度の構造にすればよい。

【0089】またさらに、OC層44のパターニングにおいて、TFT2のソース電極30上層の樹脂CF層42に形成されたコンタクトホール46に位置合わせしてOC層44にもコンタクトホール46が形成される(図17参照)。同様に、蓄積容量電極38上層の樹脂CF層42に形成されたコンタクトホール48に位置合わせしてOC層44にもコンタクトホール48が形成される(図24参照)。

【0090】続いて、OC層44をマスクとしてフッ素系ガスを用いたドライエッチングにより下層の絶縁膜32を除去する。このエッチングにより、図5に示すゲー

20

ト端子52の第2の端子電極52bの形成領域(電極繋ぎ換え領域52cを含む)と、ドレイン端子54の第2の端子電極54bの形成領域の絶縁膜32が除去される。

【0091】この絶縁膜32のエッチングの際、額縁領域56はエッチングプロセスに晒されるため膜減りが生じる。樹脂CF層42を用いている場合には、概ねどの色においても1層分の膜厚の減少が生じる。これにより、樹脂CF層3層を積層した額縁領域は、ほぼ樹脂CF層2層積層の厚さに減少する(図50参照)。

【0092】また、コンタクトホール46、48下方のソース電極30及び蓄積容量電極38の金属層62を構成するTi(あるいはMo)はフッ素系ガスに対する耐性が低いため一部、主に中央部側からA1が剥き出しになるが、周辺部にはTi(あるいはMo)が残存するため、その後の画素電極10との接続は問題ない。同様に、ゲート端子形成領域51の電極繋ぎ換え領域52bの第1の端子電極52b及びドレイン端子形成領域54の電極繋ぎ換え領域54bの第1の端子電極54bの金属層Ti(あるいはMo)もフッ素系ガスに対する耐性が低いため一部、主に中央部側からA1が剥き出しになるが、周辺部にはTi(あるいはMo)が残存するため、その後の第2の端子電極52b、54bとの各接続に問題は生じない。上記エッチングプロセスが終了したら、200~230℃の範囲内で熱処理を行う。

【0093】続いて、透明酸化物導電材料であるITO(インジウム・ティン・オキサイド)からなる画素電極10形成用のITO膜(厚さ70nm)をスパッタリング等の薄膜形成方法により基板上全面に形成した後、所定パターンのレジストマスクを形成してシュウ酸系エッチャントを用いたウェットエッチングにより、コンタクトホール46、48を介してソース電極30及び蓄積容量電極48と電気的に接続された画素電極10を形成する(図18及び図25参照)。また、同時に、図5及び図8に示すように、ゲート端子形成領域51に第1の端子電極52aと電極繋ぎ換え領域52bで接続される第2の端子電極52bをパターニングし、図5及び図11に示すように、ドレイン端子形成領域54に第1の端子電極54aと電極繋ぎ換え領域54bで接続される第2の端子電極54bをパターニングする。その後、150~230℃の範囲内、好ましくは200℃で熱処理をする。

【0094】また、同時に、図50に示すように、額縁領域56のOC層44が形成されていない領域に露出している樹脂CF層42を覆うように保護膜70をパターニングする。

【0095】図45は、コンタクトホール46近傍の変形例を示している。図45に示すように、樹脂CF層42を形成した後、予め樹脂CF層42に広めのコンタクトホール46'を形成しておく。そして、OC層44を

10

20

30

40

50

(12)

特開2003-172946

21

成膜してコンタクトホール48を開口する際、コンタクトホール48'内壁にOC層44を残存させるようにする。こうすることにより、コンタクトホール48内壁においても、樹脂CF層42をOC層44で覆うことができる。

【0096】また、本実施の形態において、図3に幅αで示すコンタクトホール48エッジからゲートバスライン6までの基板面方向の距離は、画素領域の大きさが縦300μm横100μm程度である場合、8μm以上離されていることが重要である。

【0097】このような、コンタクトホール48内壁にOC層44を残存させ、且つ幅αを8μm以上取ることにより、プロセス上においてコンタクトホール48に熱膨張率の違いによるストレスからのクラック（ひび割れ）等が発生する可能性を極めて低く抑えることができるようになる。

【0098】OC層44上に画素電極10を配置する場合、上記のように熱膨張率の違いからクラック不良が発生しやすくなるが、平坦部ではなくコンタクトホール等の段差を有する部位付近で特徴的に発生する。従ってOC層44とコンタクトホールの関係は重要であり、画素領域の平坦部の距離や面積とコンタクトホールを形成する樹脂層の膜厚・穴径およびコンタクトホールのテーパー長の間係を調整することにより上記不良を改善できる。好ましくは、OC層44の膜厚と画素端部の距離の間係を2.5倍以上とすること、コンタクトホール端のテーパー部の距離を膜厚の1.5倍以上あるいは、角度を45°以下とする。

【0099】また、図3に示すように、本実施形態による画素領域の画素電極10は、TFT2のソース電極30及び蓄積容量電極38を除き、基板面法線方向に見て、ゲートバスライン6やドレインバスライン8等の下部電極配線と重ならない構造となっている。このため、クロストークの発生も十分抑制することができ、優れた表示品質を得ることができる。

【0100】以上により、本実施の形態による液晶表示装置用基板（TFT基板1）が完成する。この後、パネル・ユニット工程を経て図1に示す液晶表示装置が完成する。本実施の形態による遮光機能により効果的に機能させるにはノーマリブラック（NB）モードを採用するのが好ましく、さらに好ましくはMVAに代表される垂直配向のネガ型液晶を用いるのが好適である。

【0101】上記構成及びその製造方法を用いた本実施の形態によれば、外部接続端子は、酸化導電材料からなる第2の端子電極52b、54bがガラス基板3に密着良好に直接形成されるので、端子剥がれ等による隣り合う端子間での短絡不良を防ぐことができる。

【0102】また、本実施の形態の遮光構造によれば、画素領域の全てのTFT2上に少なくとも緑色の樹脂CF層を形成することが可能なので、十分な遮光性能の遮

22

光膜を形成することができる。さらに、額縁領域56には、2層構造の樹脂CF層42を形成することができるので、バックライトユニットからの光漏れに対して十分な遮光が可能となる。一方で、画素領域Pは1層の樹脂CF層42とOC層44の積層構造とすることができるので、2層構造の樹脂CF層42の膜厚と1層の樹脂CF層42とOC層44の積層構造の膜厚とを略同一に形成すれば、均一なセルギャップが得られる液晶表示装置用基板を実現することができる。

10 【0103】なお、パネル・ユニット工程において、ポリマーを用いて液晶分子にプレチルト角を付与する場合には、液晶封入後に対向基板4のコモン電極とTFT基板1の画素電極10との間に所定の電圧を印加しつつUV光を液晶に照射して液晶中のモノマーを重合させる。これにより、液晶分子に所定のプレチルト角を付与することができる。このとき、額縁領域56上にも電圧が印加されていると、モノマーの重合により額縁領域56上の液晶分子にもプレチルト角が付与されてしまい、NBモードの場合は液晶層による遮光性能が低下する。これを抑えるため、額縁領域56上の導電性の保護膜70をコモン電極に接続して額縁領域56上の液晶に電圧が印加されない状態を作り出すようにする。このプレチルト角の付与時に蓄積容量バスライン12に印加される電圧はコモン電圧とは異なるため、額縁領域56上の保護膜70は蓄積容量バスライン12に対しては電気的に分離されているか、高抵抗接続になっていることが重要である。

20 【0104】次に、本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法及びそれを用いた液晶表示装置について図4a乃至図4gと図51及び図52を用いて説明する。本実施の形態では、TFT2と樹脂CF層42との間に層間絶縁膜としてSiN膜40が形成されている場合について説明する。なお、第1の実施の形態と同一の機能作用を奏する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。

30 【0105】まず、第1の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法におけるTFT2の製造工程を示す図12乃至図15と同様の工程を経てTFT2の原型が完成する。次いで、保護膜として無機絶縁膜のSiN膜40をプラズマCVDにより膜厚10～150nm以下、好ましくは50nm程度形成する。

40 【0106】SiN膜40の好適な成膜条件および膜質条件は以下のとおりである。成膜温度：ゲート絶縁膜（SiN膜）32>270℃≥SiN膜40屈折率（R₁）：ゲート絶縁膜（SiN膜）32の屈折率が1.82～1.92であるとき、SiN膜40の屈折率は、1.92を超えることエッチングレート（E_R）：（SiN膜40）／（ゲート絶縁膜（SiN膜）32）≥0.7

50 【0107】次いで、色樹脂の形成工程に移るが、第1

(13)

特開2003-172946

23

の実施の形態と同様であるのでその説明は省略する。続いて、OC層44を形成するが、第1の実施の形態と同様であるのでその説明は省略するが、OC層44、樹脂CF層42、及びSiN膜40のコンタクトホール46における大小関係は、図48に示すようになっている。すなわち、樹脂CF層42>SiN膜40>OC層44となり、樹脂CF層42はOC層44で覆われた構造となっている。こうすることにより色樹脂の汚染の影響を防ぐことが可能となる。

【0108】本実施の形態による液晶表示装置用基板の10 特徴的構成を図46乃至図48に示す。図46乃至図48は、第1の実施の形態における図1、図8及び図11にそれぞれ対応している。図46乃至図48に示すように、TFT2と樹脂CF層42との間に色樹脂による汚染防止用としてSiN膜40が層間絶縁膜として形成されている。

【0109】本実施の形態による液晶表示装置用基板によっても、第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。さらに、TFT2上に層間保護膜を配置すること20 で色樹脂による汚染を防止できるので、色樹脂の選択の自由度を広げることができる。さらに、第1及び第2の実施の形態によるチャネル保護タイプ(ISI)のTFT構造だけでなく、より汚染の影響を受けやすいエッチバックタイプ(NSI)のTFT構造のTFT基板に用いても好適である。また、液晶層に対してもOC層44が色樹脂を覆っている構造であるので液晶への汚染を防ぐことが可能である。

【0110】図51は、本実施の形態によるTFT基板1と対向基板4とを貼り合わせて液晶84を封止した状態30 であって、図3のA-A線とB-B線を通る線で切断した断面を示している。図51に示すように、本実施の形態によるCF-on-TFT構造のTFT基板1を用いると、対向基板4はガラス基板上にコモン電極80と配向膜(不図示)だけを形成すればよい。セルギャップはガラス製や樹脂製の球状スペーサ(ビーズ)82により得られる。図52は、球状スペーサ82に代えて、フォトリソグラフィ工程を用いて柱状スペーサ86を形成し、柱状スペーサ86により所定のセルギャップを得るようにしたLCDを示している。図52では、柱状スペーサ86は対向基板4側に形成されているが、TFT基板1側40 に形成してももちろんよい。なお、図51及び図52に示す構成は第1の実施の形態及び次に説明する第3の実施の形態にももちろん適用可能である。

【0111】次に、本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法及びそれを用いた液晶表示装置について図49を用いて説明する。本実施の形態による液晶表示装置用基板は、第1及び第2の実施の形態で説明したTFT基板1に対し、図49に示すように、さらに位置ずれ確認用のバーニアパターンを追加した点に特徴を有している。

24

【0112】図48に示すように、位置ずれ確認用のバーニアパターンは、蓄積容量電極38を開口して形成された長方形の第1開口パターン64と、画素電極10を開口して形成され、第1開口パターン内に収まる大きさの長方形の第2開口パターン68と、樹脂CF層42を開口して形成され、第1及び第2開口パターン64、68を包含する大きさの長方形の第3開口パターンとを有している。

【0113】こうすることにより、落射光学系を備えた寸法測定機のオートフォーカスエラーや、樹脂CF層42での落射光吸収をなくすることができ、画素電極10と下層メタルパターンとの重ね合せ測定を容易に正確に行うことができるようになる。また、OC層44とコンタクトホール46等の形成を別途行うようにすれば、位置ずれ確認用バーニアパターン上のOC層44を除去することも可能であり、検査装置のフォーカスズレを改善することができる。

【0114】本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態での例示に限らず、本発明は、配線金属の種類や構造、及び膜厚や形成方法、あるいはエッチング方法が異なってももちろん適用可能である。

【0115】また、上記実施の形態ではTFT2がISI型であるが、本発明はこれに限らず、NSIや正スタガ型、あるいはコプレーナ型等にももちろん適用可能である。さらに本発明は、TFTのチャネルを形成する半導体をa-Siに代えてポリシリコン(P-Si)にしてももちろん適用可能である。また、絶縁膜の構成や絶縁性基板がガラス基板に代えてプラスチック基板であっても本発明はもちろん適用可能である。また、上記実施の形態では、蓄積容量(CS)バスライン12が画素中央を横切るいわゆる独立CS方式の画素構造を例にとって説明しているが、本発明はこれに限らず、独立CS方式に代えて、次段のゲートバスラインを蓄積容量バスラインとして利用するいわゆるCSオンゲート方式の画素構造にももちろん適用可能である。

【0116】以上説明した実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法は、以下のようにまとめられる。

(付記1) 対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列された複数の画素領域に形成された画素電極と、前記画素電極とバスラインとに接続されたスイッチング素子と、前記バスラインに電気的に接続された第1の端子電極と、前記画素電極の形成材料で前記絶縁性基板上に形成された第2の端子電極と、前記第1及び第2の端子電極を電気的に接続する電極繋ぎ換え領域とを備え、外部回路と前記バスラインとを電気的に接続する外部接続端子とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

50 【0117】(付記2) 付記1記載の液晶表示装置用基

(14)

特開2003-172846

25

26

板において、前記スイッチング素子と前記画素電極との間に形成された絶縁性樹脂材料からなるオーバーコート層をさらに有し、前記オーバーコート層は、少なくとも前記第2の端子電極と前記絶縁性基板との間に形成されていないことを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0118】(付記3) 付記2記載の液晶表示装置用基板において、前記オーバーコート層は、前記電極繋ぎ換え領域近傍に突起を有していることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0119】(付記4) 対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列されてスイッチング素子と樹脂カラーフィルタ層と画素電極とがこの順に形成された複数の画素領域からなる表示領域と、前記表示領域外周部に前記樹脂カラーフィルタ層を積層して形成した遮光層を備えた領域と、前記表示領域の前記樹脂カラーフィルタ層と前記画素電極との間に形成された絶縁性樹脂材料からなるオーバーコート層とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0120】(付記5) 対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列され、スイッチング素子が形成された複数の画素領域と、前記スイッチング素子上方を覆って前記画素領域上に形成される少なくとも1層の樹脂カラーフィルタ層とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0121】(付記6) 付記5記載の液晶表示装置用基板において、前記樹脂カラーフィルタ層は、前記スイッチング素子上方で、複数色の層が積層されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0122】(付記7) 付記5又は6に記載の液晶表示装置用基板において、前記複数色の樹脂カラーフィルタ層のうち少なくとも1層は、基板面法線方向に見て、隣接する画素の前記スイッチング素子上を覆うように張り出したT字状パターン又はト状(ト字状)パターンを有していることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0123】(付記8) 付記6記載の液晶表示装置用基板において、前記スイッチング素子に直接接触する前記樹脂カラーフィルタ層は、前記複数色の樹脂カラーフィルタ層のうち最も体積抵抗の大きい材料で形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0124】(付記9) 付記8記載の液晶表示装置用基板において、前記スイッチング素子に直接接触する前記樹脂カラーフィルタ層は、前記体積抵抗が、 2.0×10^{10} 乃至 $2.2 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 又はそれ以上であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0125】(付記10) 付記5乃至9のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板において、前記スイッチング素子と前記樹脂カラーフィルタ層との間にSiNの層間絶縁膜が設けられていることを特徴とする液晶表示装

置用基板。

【0126】(付記11) 付記10記載の液晶表示装置用基板において、前記層間絶縁膜の屈折率は、前記スイッチング素子のゲート絶縁膜の屈折率が1.82~1.92であるとき、1.92を超えていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0127】(付記12) 付記10又は11に記載の液晶表示装置用基板において、前記層間絶縁膜の膜厚は、10nm以上150nm以下であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0128】(付記13) 付記10乃至12のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板において、前記層間絶縁膜のパターニング時のエッチングレートは、

(前記層間絶縁膜のエッチング時間) / (前記ゲート絶縁膜のエッチング時間) ≥ 0.7

であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0129】(付記14) 対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列された複数の画素領域に形成された樹脂カラーフィルタ層と、前記樹脂カラーフィルタ層の上層に形成された画素電極と、前記樹脂カラーフィルタ層の下層に形成され、前記画素電極と接続された蓄積電極と、前記蓄積電極に開口した第1開口パターンと、前記第1開口パターン上方で前記画素電極に開口され、前記第1開口パターンに内包される大きさの第2開口パターンと、前記樹脂カラーフィルタ層に前記第1開口パターンを内包する位置及び大きさに開口された第3開口パターンとを備えた位置ずれ検出用バーニアパターンとを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0130】(付記15) 対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列されて、スイッチング素子と、シリコン窒化膜と、樹脂カラーフィルタ層と、画素電極とがこの順に形成された複数の画素領域からなる表示領域と、前記表示領域の前記樹脂カラーフィルタ層と前記画素電極との間に形成された絶縁性樹脂材料からなるオーバーコート層と、開口面積が、前記樹脂カラーフィルタ層>前記シリコン窒化膜>前記オーバーコート層となるように前記スイッチング素子上に開口されたコンタクトホールとを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0131】(付記16) 対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列されて、スイッチング素子と、シリコン窒化膜と、樹脂カラーフィルタ層と、画素電極とがこの順に形成された複数の画素領域からなる表示領域と、前記表示領域の前記樹脂カラーフィルタ層と前記画素電極との間に形成された絶縁性樹脂材料からなるオーバーコート層と、開口面積が、前記オーバーコート層>前記樹脂カラーフィルタ層>前記シリコン窒化膜となる

(15)

特開2003-172946

27

ように前記スイッチング素子上に開口されたコンタクトホールとを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0132】(付記17) 付記15又は16に記載の液晶表示装置用基板において、前記コンタクトホール端と前記画素領域端部との最短距離は、 $6\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0133】(付記18) 付記15乃至17のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板において、前記コンタクトホールは、テーパー部の距離が前記オーバーコート層の膜厚の1.5倍以上、又はテーパー角度が 45° 以下であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0134】(付記19) 付記15乃至17のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板において、前記コンタクトホール端と前記画素領域端部との最短距離は、前記オーバーコート層の膜厚の2.5倍以上であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0135】(付記20) 対向配置される対向基板とともに液晶を挟持する絶縁性基板と、前記絶縁性基板上にマトリクス状に配列されてスイッチング素子と樹脂カラーフィルタ層と画素電極とがこの順に形成された複数の画素領域からなる表示領域と、前記表示領域外周囲に前記樹脂カラーフィルタ層を積層して形成した遮光層と、前記画素電極の形成材料で形成され前記遮光層の前記カラーフィルタ層上層を覆う保護膜とを備えた額縁領域とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0136】(付記21) 付記20記載の液晶表示装置用基板において、前記保護膜は、前記対向基板に配置されたコモン電極と電気的に接続されることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0137】(付記22) 付記20記載の液晶表示装置用基板において、前記保護膜は、前記画素領域に設けられた蓄積容量を構成する蓄積容量配線に対して絶縁され、あるいは高抵抗で接続されることを特徴とする液晶表示装置用基板。

【0138】(付記23) 一対の基板と、前記一対の基板間に封入された液晶とを有する液晶表示装置であって、前記基板の一方に、付記1乃至22のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板を用いることを特徴とする液晶表示装置。

【0139】(付記24) 付記23記載の液晶表示装置において、前記液晶は、液晶分子にブレチルト角を付与するポリマーを含んでいることを特徴とする液晶表示装置。

【0140】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、CF層やOC層に新規な樹脂を用いることもなく、また、配線層と画素領域端部を重ねたりすることなく且つ特別な遮光パターンを有さない構造であっても、表示特性に優れ、且つ信頼性の高い高性能の液晶表示装置を実現でき

28

る。

【0141】また、本発明によれば、アレイ基板側に樹脂CF層を設けると共に遮光機能も備えるようにしたので、液晶表示装置の製造工程を全体として簡略化できるだけでなく、対向基板との貼り合せ精度が多少低くても高開口率で高精細のパネルを量産できるようになる。

【0142】また、本発明によれば、額縁領域と表示領域との間で著しい段差を生じさせることなく額縁領域に十分な遮光機能を持たせることができる。また、遮光層を構成する樹脂CFが直接液晶層に接しないようにできるので、液晶への汚染を防止することができる。また、本発明によれば、額縁領域上の液晶層を遮光層として効率的に利用することができる。

【0143】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置のTF T基板側の等価回路を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板におけるガラス基板3上の1画素を液晶層側から見た状態を示す図である。

【図4】図3のA-A線で切断した断面を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板におけるTF T基板1を液晶層側から見た状態であって額縁領域近傍の構成を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板におけるガラス基板3上のゲート端子近傍の構造を示す図である。

【図7】図6のC-C線で切断した断面を示す図である。

【図8】図6のD-D線で切断した断面を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板におけるガラス基板3上のドレイン端子近傍の構造を示す図である。

【図10】図9のE-E線で切断した断面を示す図である。

【図11】図9のF-F線で切断した断面を示す図である。

【図12】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のA-A線で切断したTF T形成領域の製造工程断面図(その1)である。

【図13】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のA-A線で切断したTF T形成領域の製造工程断面図(その2)である。

【図14】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のA-A線で切断したTF T形成領域の製造工程断面図(その3)である。

(16)

特開2003-172946

29

【図15】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のA-A線で切断したTFT形成領域の製造工程断面図（その4）である。

【図16】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のA-A線で切断したTFT形成領域の製造工程断面図（その5）である。

【図17】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のA-A線で切断したTFT形成領域の製造工程断面図（その6）である。

【図18】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のA-A線で切断したTFT形成領域の製造工程断面図（その7）である。

【図19】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のB-B線で切断した蓄積容量形成領域であってコンタクトホール48を通る領域の製造工程断面図（その1）である。

【図20】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のB-B線で切断した蓄積容量形成領域であってコンタクトホール48を通る領域の製造工程断面図（その2）である。

【図21】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のB-B線で切断した蓄積容量形成領域であってコンタクトホール48を通る領域の製造工程断面図（その3）である。

【図22】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のB-B線で切断した蓄積容量形成領域であってコンタクトホール48を通る領域の製造工程断面図（その4）である。

【図23】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のB-B線で切断した蓄積容量形成領域であってコンタクトホール48を通る領域の製造工程断面図（その5）である。

【図24】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のB-B線で切断した蓄積容量形成領域であってコンタクトホール48を通る領域の製造工程断面図（その6）である。

【図25】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図3のB-B線で切断した蓄積容量形成領域であってコンタクトホール48を通る領域の製造工程断面図（その7）である。

【図26】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のC-C線で切断したゲート端子52の第2の端子電極52bの領域の製造工程断面図（その1）である。

【図27】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のC-C線で切断したゲート端子52の第2の端子電極52bの領域の製造工程断面図（その2）である。

【図28】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のC-C線で切断したゲート端子

30

52の第2の端子電極52bの領域の製造工程断面図（その3）である。

【図29】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のC-C線で切断したゲート端子52の第2の端子電極52bの領域の製造工程断面図（その4）である。

【図30】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のD-D線で切断したゲート端子52の電極繋ぎ換え領域52cの製造工程断面図（その1）である。

【図31】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のD-D線で切断したゲート端子52の電極繋ぎ換え領域52cの製造工程断面図（その2）である。

【図32】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のD-D線で切断したゲート端子52の電極繋ぎ換え領域52cの製造工程断面図（その3）である。

【図33】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のD-D線で切断したゲート端子52の電極繋ぎ換え領域52cの製造工程断面図（その4）である。

【図34】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のD-D線で切断したゲート端子52の電極繋ぎ換え領域52cの製造工程断面図（その5）である。

【図35】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図9のE-E線で切断したドレイン端子54の第2の端子電極54bの製造工程断面図（その1）である。

【図36】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図9のE-E線で切断したドレイン端子54の第2の端子電極54bの製造工程断面図（その2）である。

【図37】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図9のE-E線で切断したドレイン端子54の第2の端子電極54bの製造工程断面図（その3）である。

【図38】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図9のE-E線で切断したドレイン端子54の第2の端子電極54bの製造工程断面図（その4）である。

【図39】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図9のF-F線で切断したドレイン端子54電極繋ぎ換え領域54の製造工程断面図（その1）である。

【図40】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図8のF-F線で切断したドレイン端子54電極繋ぎ換え領域54の製造工程断面図（その2）である。

(17)

特開2003-172946

31

32

【図41】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図9のF-F線で切断したドレイン端子54電極繋ぎ換え領域54の製造工程断面図（その3）である。

【図42】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図9のF-F線で切断したドレイン端子54電極繋ぎ換え領域54の製造工程断面図（その4）である。

【図43】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における図9のF-F線で切断したドレイン端子54電極繋ぎ換え領域54の製造工程断面図（その5）である。

【図44】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板における樹脂CF層42R、42G、42Bが形成された複数の画素領域Pをガラス基板3の基板面法線方向に見た状態を示す図である。

【図45】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板におけるコンタクトホール46近傍の変形例を示す図である。

【図46】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板におけるOC層44、樹脂CF層42、及びSiN膜40のコンタクトホール46における大小関係を示しており、第1の実施の形態の図1に対応する図である。

【図47】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板であってSiN膜40が層間絶縁膜として形成されていることを示し、第1の実施の形態の図8に対応する図である。

【図48】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板であってSiN膜40が層間絶縁膜として形成されていることを示し、第1の実施の形態の図11に対応する図である。

【図49】本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置用基板を示す図である。

【図50】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板におけるTFT基板1の額縁領域56近傍の断面構成を示しており、ゲートバスライン8又はドレインバスライン8のいずれかの延伸方向に沿う断面を示す図である。

【図51】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板と対向基板とを貼り合わせて液晶を封止した状態を示す断面図である。

【図52】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板と対向基板とを貼り合わせて液晶を封止した状態の他の例を示す断面図である。

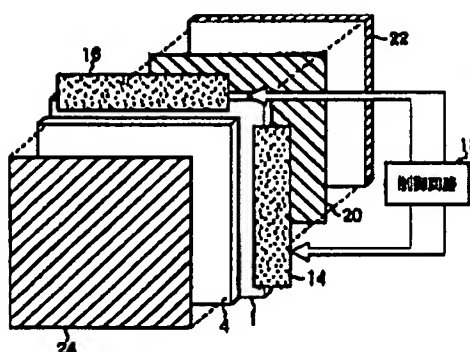
【符号の説明】

- 1 TFT基板
- 2 TFT
- 3 ガラス基板
- 4 対向基板
- 4' 対向基板4のエッジ
- 6 ゲートバスライン
- 8 ドレインバスライン
- 10 画素電極
- 12 蓄積容量バスライン
- 14 ゲートバスライン駆動回路
- 16 ドレインバスライン駆動回路
- 18 制御回路
- 20、24 偏光板
- 22 バックライトユニット
- 26 ドレイン電極
- 28 チャネル保護膜
- 30 ソース電極
- 32 ゲート絶縁膜
- 34 動作半導体層
- 36 オーミックコンタクト層
- 38 蓄積容量電極
- 40 SiN膜（層間絶縁膜）
- 42 樹脂CF層
- 44 OC層
- 46、48 コンタクトホール
- 50 表示領域
- 51 ゲート端子形成領域
- 52 ゲート端子
- 52a、54a 第1の端子電極
- 52b、54b 第2の端子電極
- 52c、54c 電極繋ぎ換え領域
- 53 ドレイン端子形成領域
- 54 ドレイン端子
- 56 額縁領域
- 58 メインシール
- 60 突起
- 62 金属層
- 64 第1開口パターン
- 66 第2開口パターン
- 68 第3開口パターン
- 70 保護膜
- 80 コモン電極
- 82 球状スペーサ
- 84 液晶
- 86 柱状スペーサ

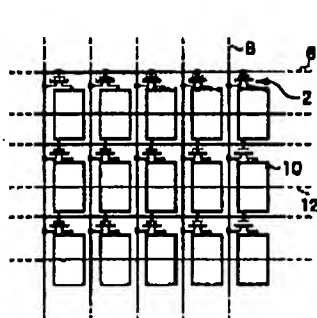
(18)

特開2003-172946

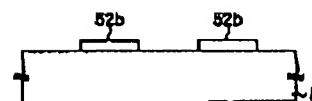
【图 1】



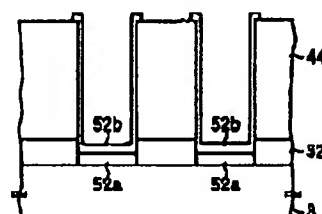
【圖 2】



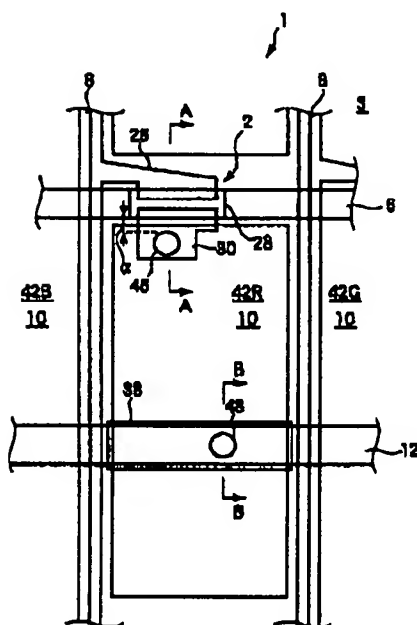
【图7】



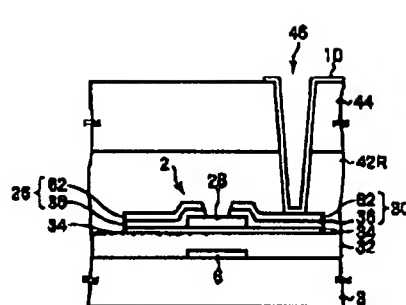
【圖 8】



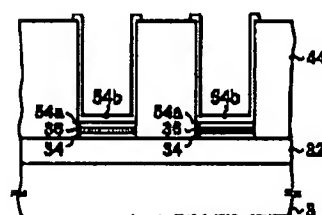
【例 3】



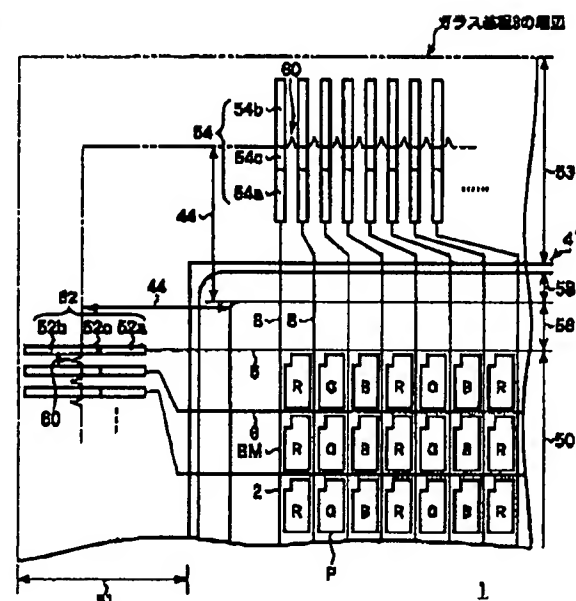
【图 4】



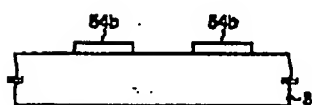
【图 11】



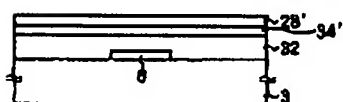
【图5】



【 10 】



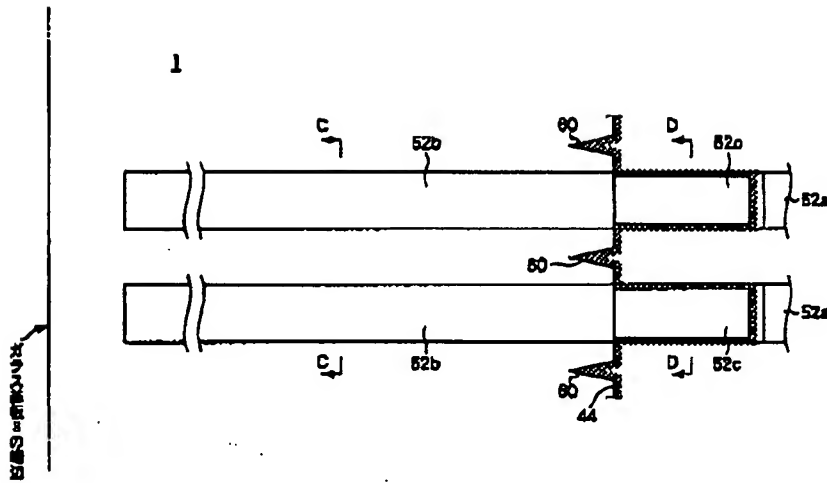
【图 12】



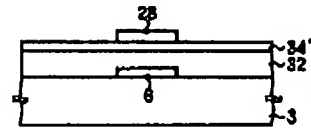
(19)

特開2003-172946

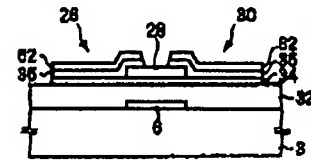
【図6】



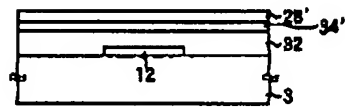
【図13】



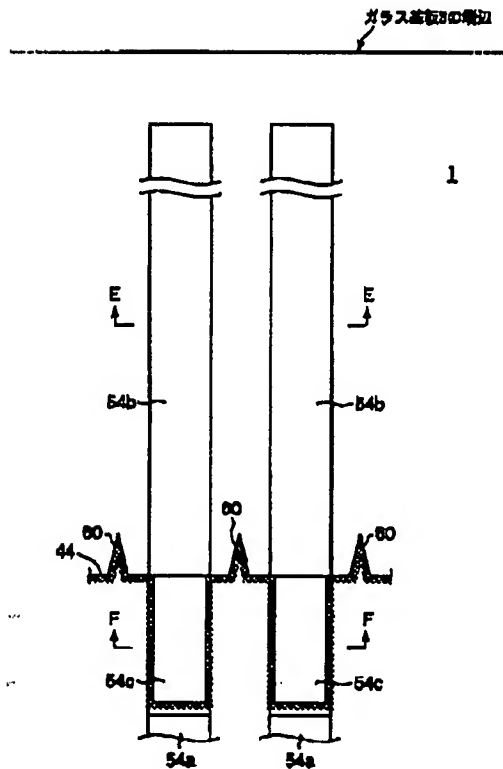
【図15】



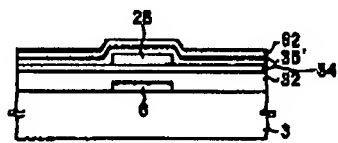
【図19】



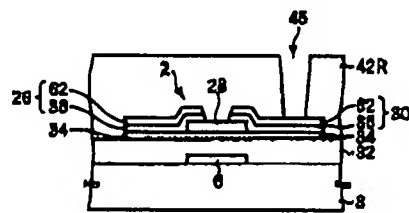
【図9】



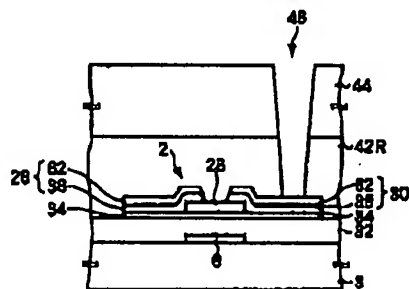
【図14】



【図16】



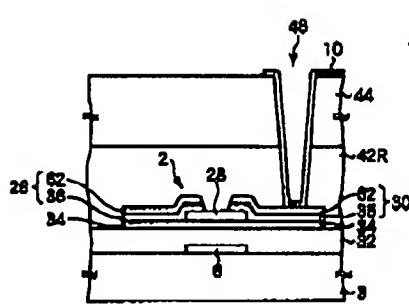
【図17】



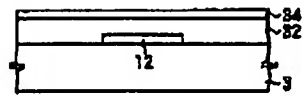
(20)

特開2003-172846

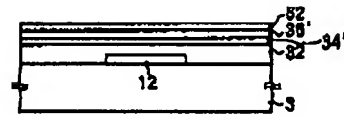
【図18】



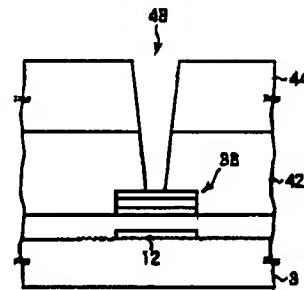
【図20】



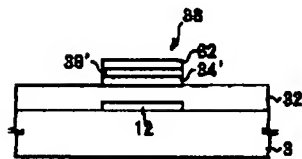
【図21】



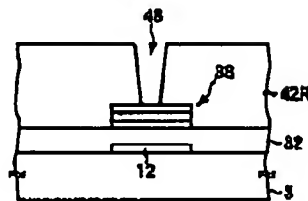
【図24】



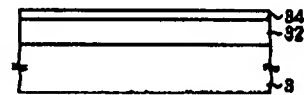
【図22】



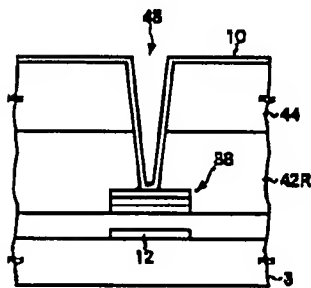
【図23】



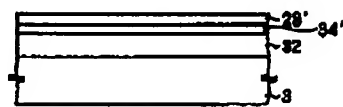
【図27】



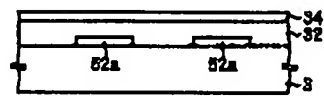
【図25】



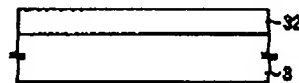
【図26】



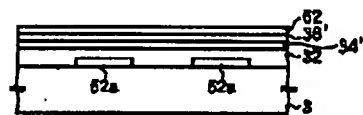
【図31】



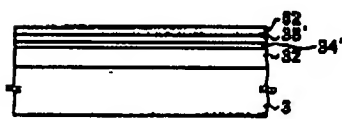
【図29】



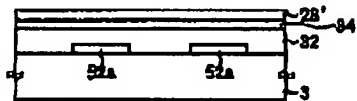
【図32】



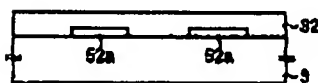
【図28】



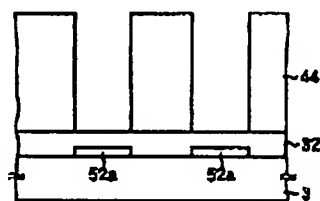
【図30】



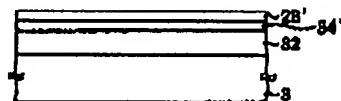
【図33】



【図34】



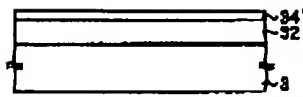
【図35】



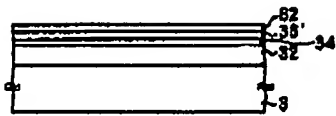
(21)

特開2003-172946

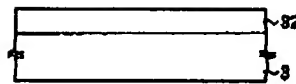
【図36】



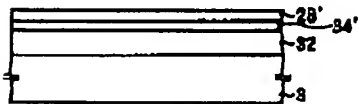
【図37】



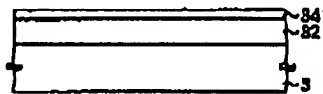
【図38】



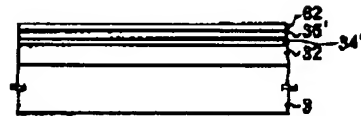
【図39】



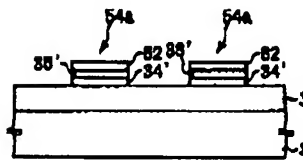
【図40】



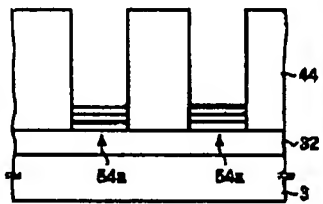
【図41】



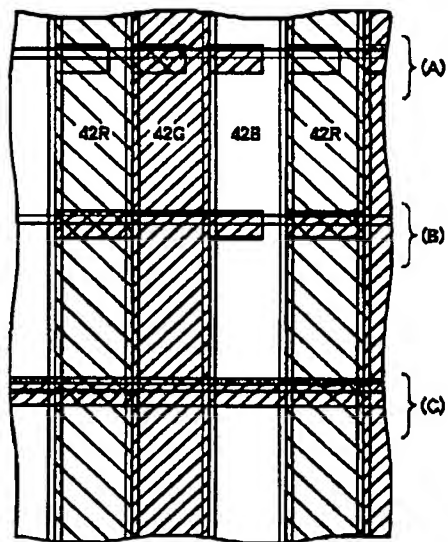
【図42】



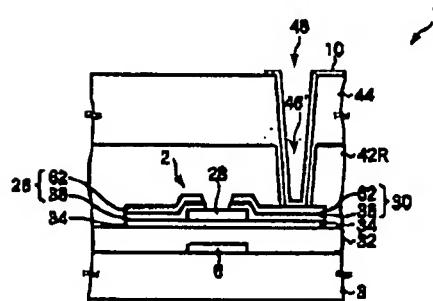
【図43】



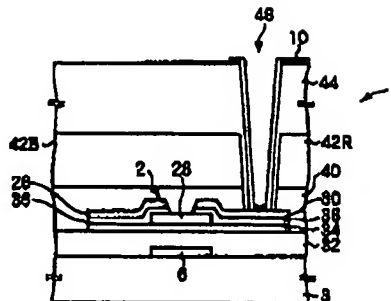
【図44】



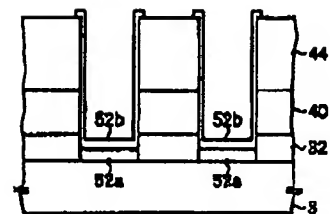
【図45】



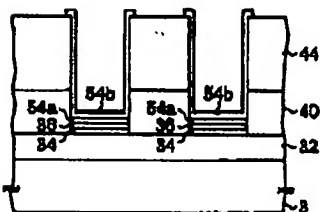
【図46】



【図47】



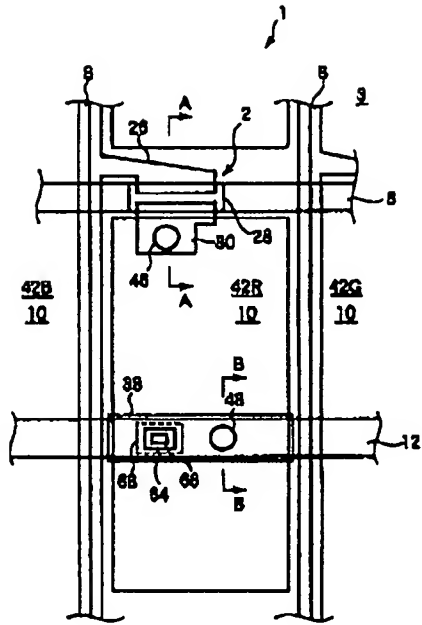
【図48】



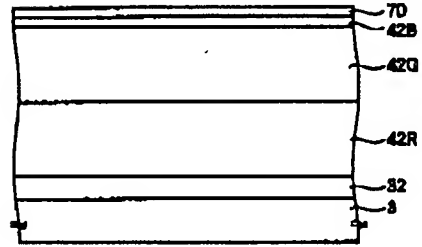
(22)

特開2003-172946

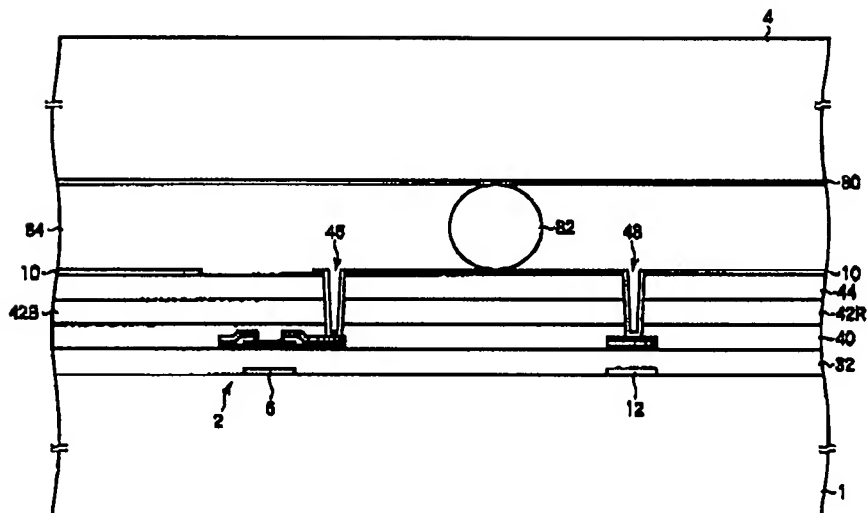
【図49】



【図50】



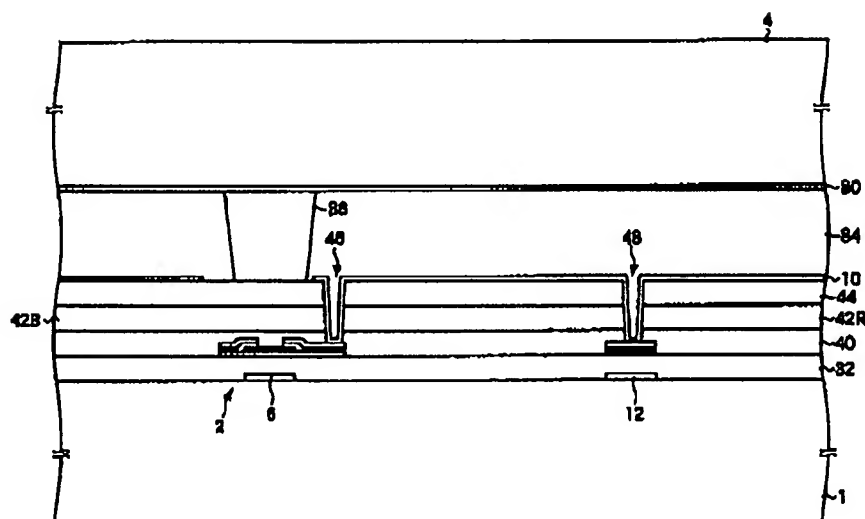
【図51】



(23)

特開2009-172948

【図52】



フロントページの続き

(72)発明者 廣田 四郎
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 近藤 直人
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 藤川 徹也
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 木原 正博
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 美崎 克紀
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 土井 誠児
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 尾田 知茂
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 小森田 章
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 松井 章宏
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 澤崎 学
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 池田 政博
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 高木 孝
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田野瀬 友則
鳥取県米子市石州府字大塚ノ貳650番地
株式会社米子富士通内

(72)発明者 佐口 琢哉
鳥取県米子市石州府字大塚ノ貳650番地
株式会社米子富士通内

(72)発明者 助則 英智
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 井上 弘康
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(24)

特開2003-172848

Fターム(参考) 2H091 FA04Y FA34Y F802 FC10
FC26 FD24 GA03 GA07 GA13
GA16 HA09 LA12
2H092 GA17 GA33 GA35 HA04 JA24
JA46 KB25 KB26 MA13 NA07
NA27 PA08 PA09 QA09
5F110 AA16 BB01 CC01 CC06 CC07
DD02 DD13 EE01 EE04 EE06
EE15 EE37 FF03 FF30 GG02
GG13 GG15 GG25 GG45 HK03
HK04 HK09 HK16 HK22 HK35
HM19 NN16 NN24 NN35 NN72
NN73 QQ12